

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 6 月 16 日 (16.06.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/053913 A1

- (51) 国際特許分類⁷: **B25J 9/06**
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015505
- (22) 国際出願日: 2003 年 12 月 3 日 (03.12.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): NTN 株式会社 (NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒550-0003 大阪府 大阪市 西区京町堀 1 丁目 3 番 17 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 曾根 啓助

(SONE, Keisuke) [JP/JP]; 〒438-0037 静岡県 磐田市 東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP). 中小路 雅文 (NAKAKOJI, Masafumi) [JP/JP]; 〒438-0037 静岡県 磐田市 東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP). 岩本 憲市 (IWAMOTO, Kenichi) [JP/JP]; 〒438-0037 静岡県 磐田市 東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP).

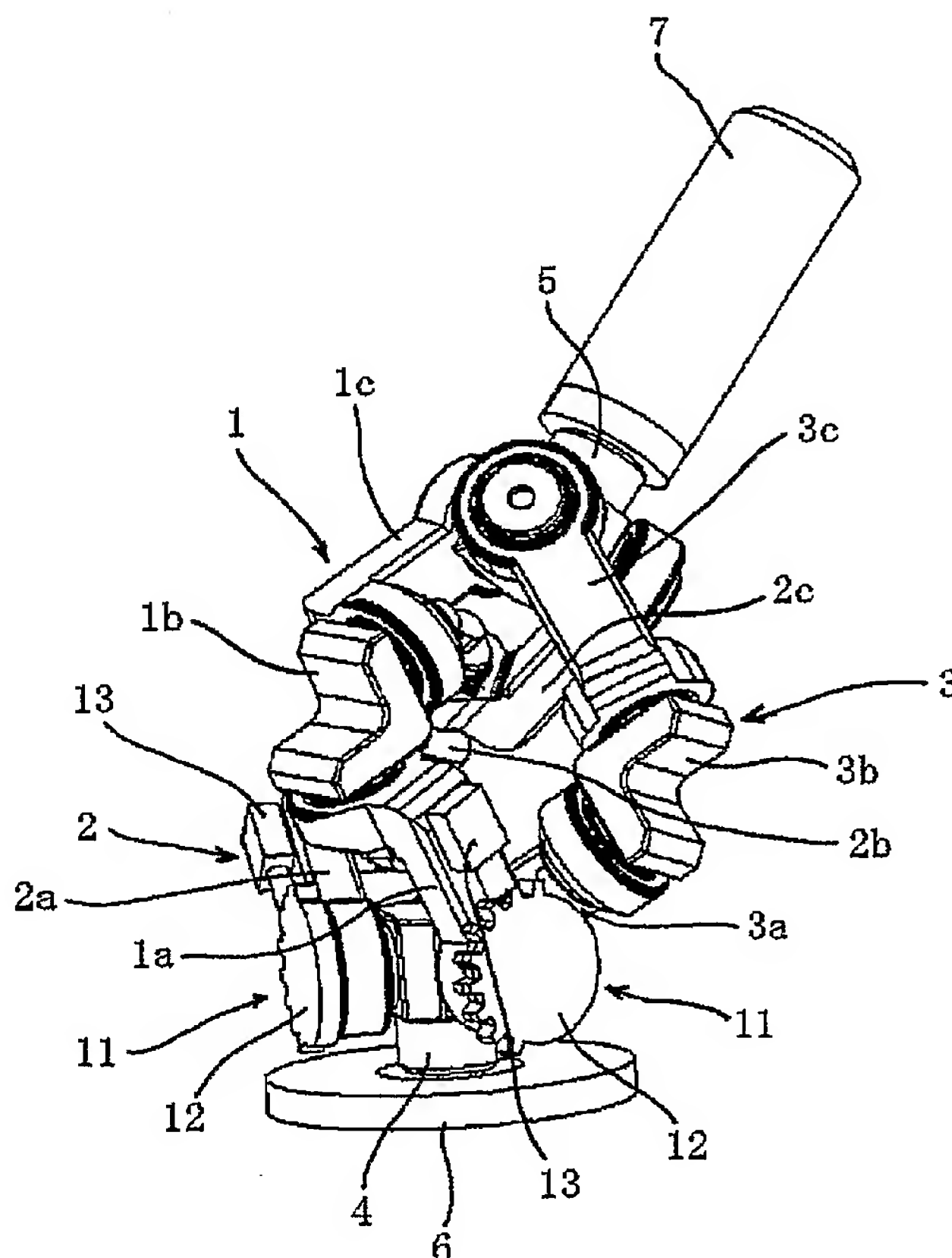
(74) 代理人: 江原 省吾, 外 (EHARA, Syogo et al.); 〒550-0002 大阪府 大阪市 西区江戸堀 1 丁目 1 5 番 2 6 号 江原特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) Title: LINK OPERATING DEVICE

(54) 発明の名称: リンク作動装置



(57) Abstract: A compact and highly rigid link operating device having link mechanisms with a large load capacity, comprising the three sets of link mechanisms in which end link members are rotatably connected to link hubs provided on an input member and an output member and the end link members on the input and output sides are rotatably connected to a center link member, wherein the input and output sides of each of the link mechanisms are geometrically identical to each other in the cross section of each of the link mechanisms at the center part, and a stationary mechanism for making standstill the output member at any position is installed in the revolute pair part of the two sets of link mechanisms among the revolute parts of the link mechanisms connected to the input members.

(57) 要約: コンパクトな構成で、剛性が高く、しかも可搬重量が大きいリンク機構を具備したリンク作動装置を提供する。入力部材と出力部材のそれぞれに設けたリンクハブに対して回転可能に端部リンク部材を連結し、入力側と出力側のそれぞれの端部リンク部材を中央リンク部材に対して回転可能に連結した三組のリンク機構を有し、各リンク機構の中央部における横断面に関して入力側と出力側を幾何学的に同一とし、前記入力部材と連結された各リンク機構の回転対偶部のうち、二組のリンク機構の回転対偶部に、出力部材を任意の位置で静止させるための静止機構を設ける。



SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

リンク作動装置

技術分野

本発明は、三次元空間における複雑な加工や物品の取り回し等の作業を高速かつ精密に実行するパラレルリンク機構やロボット関節などのリンク機構に利用されるリンク作動装置に関する。

背景技術

例えば、三次元空間における複雑な加工や物品の取り回し等の作業を高速かつ精密に実行するパラレルリンク機構を具備した作業装置がある（特開 2 0 0 0 - 9 4 2 4 5）。

この作業装置は、ベースプレートとトラベリングプレートとの間を接続する複数のリンクを協調させて伸縮させることでベースプレートに対するトラベリングプレートの位置および姿勢を変化させるパラレルリンク機構を具備する。このパラレルリンク機構のトラベリングプレートにツールを取り付け、ワークを保持するテーブルを回転可能に配設することにより、テーブル上のワークに対するツールの位置および姿勢を自由に変えられるようにして、ツールによる三次元空間内での複雑な加工や物品の取り回しを可能にしている。

前記パラレルリンク機構では、可動部分の質量を軽減することができ、また、各リンクの位置決め誤差がその先端部で平均化されるなど、三次元空間における複雑な加工や物品の取り回し等の作業を高速かつ精密に実行する上で大きな特徴を具備している。

しかしながら、前述したパラレルリンク機構では、各リンクの作動角が小さいため、トラベリングプレートの作動範囲を大きく設定しようとする、リンク長が長くなることにより、機構全体の寸法が大きくなって装置の大型化を招来するという問題があった。また、機構全体の剛性が低く、トラベリングプレートに搭載されるツールの重量、つまり、トラベリングプレートにおける可搬重量も小さ

いものに制限されるという問題もあった。

発明の開示

本発明の目的は、コンパクトな構成で、剛性が高く、しかも可搬重量が大きいリンク機構を具備したリンク作動装置を提供することにある。

本発明に係るリンク作動装置は、入力部材と出力部材のそれぞれに設けたリンクハブに対して回転可能に端部リンク部材を連結し、入力側と出力側のそれぞれの端部リンク部材を中央リンク部材に対して回転可能に連結したリンク機構を三組以上有し、各リンク機構の中央部における横断面に関して入力側と出力側を幾何学的に同一とし、前記入力部材と連結された各リンク機構の回転対偶部のうち、二組以上のリンク機構について各組一箇所以上の回転対偶部に、出力部材を任意の位置で静止させるための静止機構を設けたことを特徴とする。

本発明では、三組以上のリンク機構で構成されているので、装置全体の剛性が高く、出力部材の可搬重量も大きくすることができ、装置のコンパクト化も実現容易である。また、入力部材のリンクハブと連結された各リンク機構の回転対偶部のうち、二組以上のリンク機構の回転対偶部に、出力部材を任意の位置で静止させるための静止機構を設けたことにより、出力部材の位置決めが容易となる。静止機構を設けるリンク機構の回転対偶部を二組以上としたのは、入力部材に対する出力部材の位置を確定するのに必要なためである。

入力部材と出力部材とは、三組以上のリンク機構で連結されており、それぞれのリンク機構は幾何学的に同一形状を有する。リンク機構を三組以上としたのは、入力部材と出力部材間が二自由度の機構とするためである。ここで、「リンク機構の中央部における横断面に関して入力側と出力側を幾何学的に同一にする」とは、中央リンク部材の対称面において入力側と出力側に分断した場合に入力側と出力側の幾何学的形状が同一であることを意味する。各リンク機構は、四つの回転対偶部からなる三節連鎖を構成している。入力側と出力側のそれぞれの端部リンク部材は球面リンク構造で、三組以上のリンク機構における球面リンク中心は一致しており、また、その中心からの距離も同じである。端部リンク部材と中央リンク部材との連結部となる回転対偶軸は、ある交差角をもってもよいし、平行

であってもよい。但し、三組以上のリンク機構における中央リンク部材の形状は幾何学的に同一である。

本発明の静止機構としては、回転対偶部での回転トルクを増加させる構造が望ましく、例えば、前記回転対偶部を軸受構造とし、その軸受構造での軸受すきまを負すきまとすることにより、前述した回転トルクを増加させる構造が実現できる。また、入力部材と出力部材間にバックラッシュが少なくなり、出力部材の高精度な位置制御が可能となる。

なお、他の静止機構としては、回転対偶部にラチェット機構を設けた構造や、回転対偶部にその回転角度を任意に位置制御するアクチュエータを設けた構造が可能である。静止機構は、入力部材と出力部材のいずれか一方のリンクハブ上の二箇所以上の回転対偶部に設けた構造が可能である。

なお、前記各リンク機構で囲繞された内側空間に、入力部材と出力部材間で制御媒体を流通させる通路を配した構造とすれば、配管や配線の引き回しが簡単になる点で好ましい。

図面の簡単な説明

図1は本発明の実施形態で、ラチェット構造の静止機構を設けたリンク作動装置を示す斜視図である。

図2は図1の一組のリンク機構を示す正面図である。

図3は図1の一組のリンク機構を示す平面図である。

図4(a)は図1のラチェット構造の静止機構を示す一部断面を含む要部拡大正面図、図4(b)は(a)の側面図である。

図5は本発明の他の実施形態で、静止機構の他例を示す一部断面を含む要部拡大正面図である。

図6は本発明の他の実施形態で、回転型モータからなる静止機構を設けたリンク作動装置を示す斜視図である。

図7は本発明の他の実施形態で、ピニオン、ラックおよび直動アクチュエータからなる静止機構を設けたリンク作動装置を示す斜視図である。

図8は本発明の他の実施形態で、図6の出力部材に空圧タイプの直動アクチュ

エータを設置したリンク作動装置を示す斜視図である。

図 9 は本発明の他の実施形態で、図 8 の直動アクチュエータのエアホースを保護する保護部材を設けたリンク機構を示す部分断面図である。

発明を実施するための最良の形態

図 1 に示す実施形態は、例えば、三次元空間における複雑な加工や物品の取り回し等の作業を高速かつ精密に実行するパラレルリンク機構やロボット関節などのリンク機構に利用される三組のリンク機構 1 ～ 3 を具備する。

入力部材 6 と出力部材 7 は、三組のリンク機構 1 ～ 3（第一乃至第三のリンク機構）で連結され、それぞれのリンク機構 1 ～ 3 は幾何学的に同一形状をなす。入力部材 6 は、この作動装置が組み込まれる装置の入力側部位、例えば固定部位に装着され、出力部材 7 は、作動装置が組み込まれる装置の出力側部材、例えば可動部位に取り付けられる。この実施形態では、入力部材 6 が円盤状をなす形状で、出力部材 7 が軸状をなす形状を例示する。

各リンク機構 1 ～ 3 は、入力側の端部リンク部材 1 a ～ 3 a、中央リンク部材 1 b ～ 3 b、出力側の端部リンク部材 1 c ～ 3 c で構成され、四つの回転対偶部からなる三節連鎖のリンク機構をなす。入力部材 6 と出力部材 7 のそれぞれに連結された端部リンク部材 1 a ～ 3 a、1 c ～ 3 c は球面リンク構造で、三組のリンク機構 1 ～ 3 における球面リンク中心は一致しており、また、その中心からの距離も同じである。端部リンク部材 1 a ～ 3 a、1 c ～ 3 c と中央リンク部材 1 b ～ 3 b との連結部となる回転対偶軸は、ある交差角をもってもよいし、平行であってもよい。但し、三組のリンク機構 1 ～ 3 における中央リンク部材 1 b ～ 3 b の形状は幾何学的に同一である。

一組のリンク機構 1 ～ 3 は、図 2 および図 3 に示すように入力部材 6 と出力部材 7 のそれぞれに設けた二つのリンクハブ 4、5 と、両リンクハブ 4、5 のそれぞれに回転可能に連結させた二つの端部リンク部材 1 a ～ 3 a、1 c ～ 3 c と、両端部リンク部材 1 a ～ 3 a、1 c ～ 3 c のそれぞれに回転可能に連結されて両端部リンク部材 1 a ～ 3 a、1 c ～ 3 c を互いに連結する一つの中央リンク部材 1 b ～ 3 b を具備する。入力側のリンクハブ 4 および端部リンク部材 1 a ～ 3 a

と出力側のリンクハブ 5 および端部リンク部材 1 c ~ 3 c の位置関係は、大きな作動角をとるため、中央リンク部材 1 b ~ 3 b の中心線 A に対して互いに回転対称となる位置構成としている。

リンクハブ 4, 5 は、半径方向に突設した三本の脚軸 8, 9 を備えている。脚軸 8, 9 と入力部材 6 或いは出力部材 7 のなす角は、回転対称となるリンク機構 1 ~ 3 の位置構成から 90° としている。脚軸 8, 9 の円周方向位置は、等間隔でなくてもよいが、入力側と出力側のリンクハブ 4, 5 は同じ円周方向の位置関係とする必要がある。このリンクハブ 4, 5 は、三組のリンク機構 1 ~ 3 で共有され、各脚軸 8, 9 に端部リンク部材 1 a ~ 3 a, 1 c ~ 3 c が連結される。

端部リンク部材 1 a ~ 3 a, 1 c ~ 3 c は L 字状をなし、一辺にリンクハブ 4, 5 の脚軸 8, 9 を回転可能に連結させる連結孔を備え、他辺に中央リンク部材 1 b ~ 3 b の後述する脚軸 10 を回転可能に連結させる連結孔を備えている。リンクハブ 4, 5 側の連結孔と中央リンク部材 1 b ~ 3 b 側の連結孔のなす角は、回転対称となるリンク機構 1 ~ 3 の位置構成から 90° としている。

中央リンク部材 1 b ~ 3 b は L 字状をなし、両辺に入力側と出力側の端部リンク部材 1 a ~ 3 a, 1 c ~ 3 c の連結孔に連結させる脚軸 10 をそれぞれ備えている。入力側と出力側の脚軸 10 のなす角は、実用的範囲として $40^\circ \sim 100^\circ$ の範囲とする。これは、 40° 以下のときは、中央リンク部材 1 b ~ 3 b の外径が大きくなりすぎ、 100° 以上になると、中央リンク部材 1 b ~ 3 b が軸方向に長くなり、また、機械的干渉から作動角が小さくなるからである。

前記リンク機構 1 ~ 3 において、リンクハブ 4, 5 の脚軸角、長さおよび端部リンク部材 1 a ~ 3 a, 1 c ~ 3 c の幾何学的形状が入力側と出力側で等しく、また、中央リンク部材 1 b ~ 3 b についても入力側と出力側で形状が等しいとき、中央リンク部材 1 b ~ 3 b の対称面に対して中央リンク部材 1 b ~ 3 b とリンクハブ 4, 5 の脚軸 8, 9 が連結される端部リンク部材 1 a ~ 3 a, 1 c ~ 3 c との角度位置関係を入力側と出力側で同じにすれば、幾何学的対称性から入力側のリンクハブ 4 および端部リンク部材 1 a ~ 3 a と出力側のリンクハブ 5 および端部リンク部材 1 c ~ 3 c は同じに動き、入力部材 6 と出力部材 7 は同じ回転角になって等速回転することになる。この等速回転するときの中央リンク部材 1 b ~

3 b の対称面を等速二等分面という。

このため、入力側と出力側のリンクハブ 4, 5 を共有する同じ幾何学形状のリンク機構 1 ~ 3 を円周上に複数配置させることにより、複数のリンク機構 1 ~ 3 が矛盾無く動ける位置として中央リンク部材 1 b ~ 3 b が等速二等分面上のみの動きに限定され、これにより入力部材 6 と出力部材 7 は任意の作動角をとっても等速回転が得られる。

各リンク機構 1 ~ 3 における四つの回転対偶部、つまり、端部リンク部材 1 a ~ 3 a, 1 c ~ 3 c とリンクハブ 4, 5 の脚軸 8, 9 との二つの連結部と、端部リンク部材 1 a ~ 3 a, 1 c ~ 3 c と中央リンク部材 1 b ~ 3 b の脚軸 10 との二つの連結部を軸受構造とすることにより、その連結部での摩擦抵抗を抑えて回転抵抗の軽減を図ることができ、滑らかな動力伝達を確保できると共に耐久性を向上できる。この軸受構造の具体例としては、玉軸受、複列アンギュラ玉軸受、四点接触形玉軸受、これら以外の転がり軸受や、球面軸受を介在させることも可能である。

この軸受構造では予圧を付与することにより、ラジアル隙間とスラスト隙間をなくし、連結部でのがたつきを抑えることができ、入力部材 6 と出力部材 7 との間の回転位相差がなくなり等速性を維持できると共に振動や異音の発生を抑制できる。特に、前記軸受構造において、軸受すきまを負すきまとすることにより、入力部材 6 と出力部材 7 間に生じるバックラッシュを少なくすることができる。

図 1 に示す実施形態では、入力部材 6 と連結された回転対偶部のうち、二つの回転対偶部、つまり、第一と第二のリンク機構 1, 2 について、入力側のリンクハブ 4 と端部リンク部材 1 a, 2 a との連結部に、出力部材 7 を任意の位置で静止させるための静止機構 11 をそれぞれ設ける。

この静止機構 11 は、図 4 (a) (b) に示すようにギア 12 とストッパ 13 からなるラチェット構造を具備する。ギア 12 は、リンクハブ 4 の脚軸 8 に一体的に固着され、ストッパ 13 は、端部リンク部材 1 a, 2 a に取り付け固定され、ばね 14 の弾性力によりボール 15 をギア端面に退入可能に当接させた構造を有する。出力部材 7 の可動時、第一と第二のリンク機構 1, 2 にラチェット構造の静止機構 11 を設けたことにより、その静止機構 11 のギア 12 にばね 14 の弾

性力によりボール 15 が係合することで出力部材 7 を任意に位置決めすることができる。

図 5 は本発明の他の実施形態で、図 4 (a) (b) の静止機構 11 と異なる構造を有する静止機構 16 を示す。この静止機構 16 も、第一と第二のリンク機構 1, 2 について、入力側のリンクハブ 4 と端部リンク部材 1a, 2a との連結部に設けられる。

この実施形態の静止機構 16 は、リンクハブ 4 の脚軸 8 に設けられたねじ軸 17 に円盤状のストッパ 18 を螺合させ、そのストッパ 18 の軸方向に縮径するテーパ部 19 の外周面を、端部リンク部材 1a, 2a に取り付けられた環状のストッパ受け 20 の内周面に嵌合させた構造を具備する。このストッパ 18 のテーパ部 19 の外周面とストッパ受け 20 の内周面とは所定の摩擦抵抗をもって相互に静止可能なように形成されている。このねじ込み構造の静止機構 16 を設けたことにより、出力部材 7 の可動時、ストッパ 18 をねじ軸 17 に螺合させてねじ込むことでそのテーパ部 19 の外周面とストッパ受け 20 の内周面間の摩擦抵抗をもって出力部材 7 を任意の位置で静止させることができる。

図 6 は本発明の他の実施形態で、この実施形態の静止機構 21 は、第一と第二のリンク機構 1, 2 について、入力側のリンクハブ 4 と端部リンク部材 1a, 2a との連結部にアクチュエータである回転型モータ 22 を接続した構造を具備する。入力部材 6 に設置されたモータベース 23 に回転型モータ 22 を固定し、その出力軸を端部リンク部材 1a, 2a に固定する。この回転型モータ 22 の出力軸は端部リンク部材 1a, 2a の回転方向に対して直交する方向に配設される。この回転型モータ 22 の回転をモータ制御装置 (図示せず) によりコントロールすれば、出力部材 7 の位置を任意に位置決めすることができる。

図 7 は本発明の他の実施形態で、この実施形態の静止機構 24 は、第一と第二のリンク機構 1, 2 について、入力側のリンクハブ 4 と端部リンク部材 1a, 2a との連結部に、アクチュエータであるピニオン 25、ラック 26 および直動機構 27 を設けた構造を具備する。入力部材 6 に直動機構 27 を設置し、その直動機構 27 の先端に設けられたラック 26 と噛合するピニオン 25 を端部リンク部材 1a, 2a に固定する。この直動機構 27 によりラック 26 が前後に移動し、

このラック 26 に嚙合するピニオン 25 を回転させることにより、出力部材 7 の位置を任意に位置決めすることができる。

図 6 および図 7 の実施形態では、入力部材 6 を固定して使用すれば、静止側である入力部材 6 に回転型モータ 22 や、ピニオン 25、ラック 26 および直動機構 27 からなる回転制御アクチュエータを配置できるので、アクチュエータの配線を引きずることなく、出力部材 7 の可動範囲を大きく設定できる。また、可動側である出力部材 7 に回転制御アクチュエータがないので慣性モーメントが小さくなり高速可動が可能となる。

図 8 は図 6 に示す実施形態において、出力部材 7 の先端に空圧タイプの直動アクチュエータ 28 が固定された構造を具備した実施形態を示す。この実施形態では、三組のリンク機構 1～3 で囲繞される内側空間 29 に通路であるエアホース 30 を挿通し、入力部材 6 と出力部材 7 間で接続されたエアホース 30 を利用することにより、このアクチュエータ 28 の動作に必要な圧縮空気（制御媒体）を供給する。

このように三組のリンク機構 1～3 で囲繞される内側空間 29 を利用することにより、スペースの有効利用が図れる。また、出力部材 7 に設置される空圧機器や電動アクチュエータに必要な配線などをリンク機構 1～3 の内側空間 29 に配置することで、出力部材 7 の可動の障害になることなく、他部品との干渉もなくなる。

なお、この実施形態では、空圧のアクチュエータ 28 を例示したが、電動モータや加工工具であっても同様に、リンク機構 1～3 の内側空間 29 を利用して配線や配管を設置することができる。また、図 9 に示すようにエアホース 30 を保護するため、保護部材 31 を設けることも可能である。この保護部材 31 は、入出力部材 6, 7 の球面機構の中心付近を蛇腹形状にし、入出力部材 6, 7 の角度変位に追従させる。

請求の範囲

1. 入力部材と出力部材のそれぞれに設けたリンクハブに対して回転可能に端部リンク部材を連結し、入力側と出力側のそれぞれの端部リンク部材を中央リンク部材に対して回転可能に連結したリンク機構を三組以上有し、各リンク機構の中央部における横断面に関して入力側と出力側を幾何学的に同一とし、前記入力部材と連結された各リンク機構の回転対偶部のうち、二組以上のリンク機構について各組一箇所以上の回転対偶部に、出力部材を任意の位置で静止させるための静止機構を設けたことを特徴とするリンク作動装置。

2. 前記静止機構は、回転対偶部での回転トルクを増加させる構造を具備したことを特徴とする請求項1に記載のリンク作動装置。

3. 前記回転対偶部を軸受構造とし、その軸受構造での軸受すきまを負すきまとしたことを特徴とする請求項2に記載のリンク作動装置。

4. 前記静止機構は、回転対偶部にラチェット機構を設けたことを特徴とする請求項1に記載のリンク作動装置。

5. 前記静止機構は、回転対偶部にその回転角度を任意に位置制御するアクチュエータを設けたことを特徴とする請求項1に記載のリンク作動装置。

6. 前記静止機構は、入力部材と出力部材のいずれか一方のリンクハブ上の二箇所以上の回転対偶部に設けたことを特徴とする請求項2乃至5のいずれかに記載のリンク作動装置。

7. 前記各リンク機構で囲繞された内側空間に、入力部材と出力部材間で制御媒体を流通させる通路を配したことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のリンク作動装置。

8. 前記各リンク機構で囲繞された内側空間に、入力部材と出力部材間で制御媒体を流通させる通路を配したことを特徴とする請求項6に記載のリンク作動装置。

Fig. 1

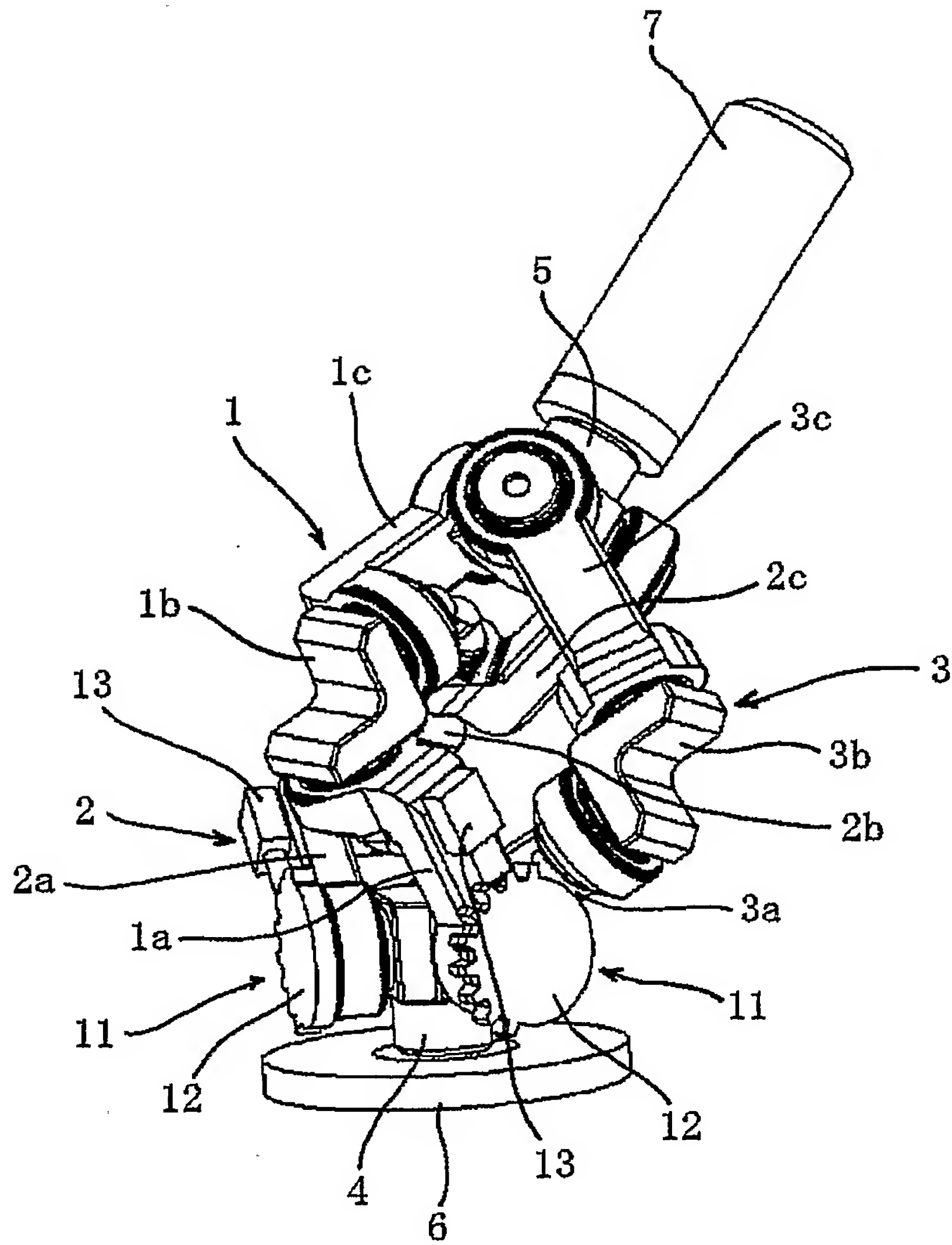


Fig. 2

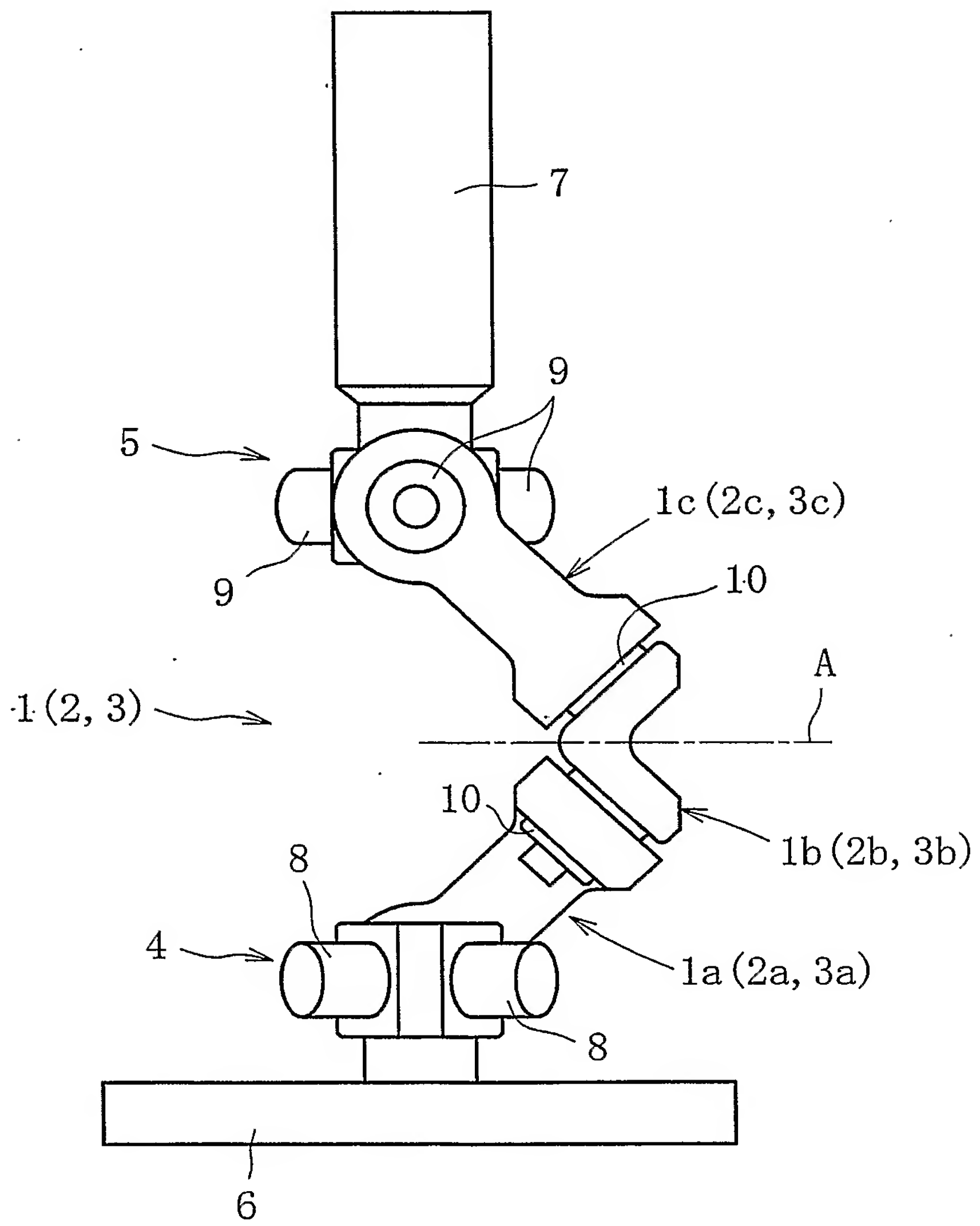


Fig. 3

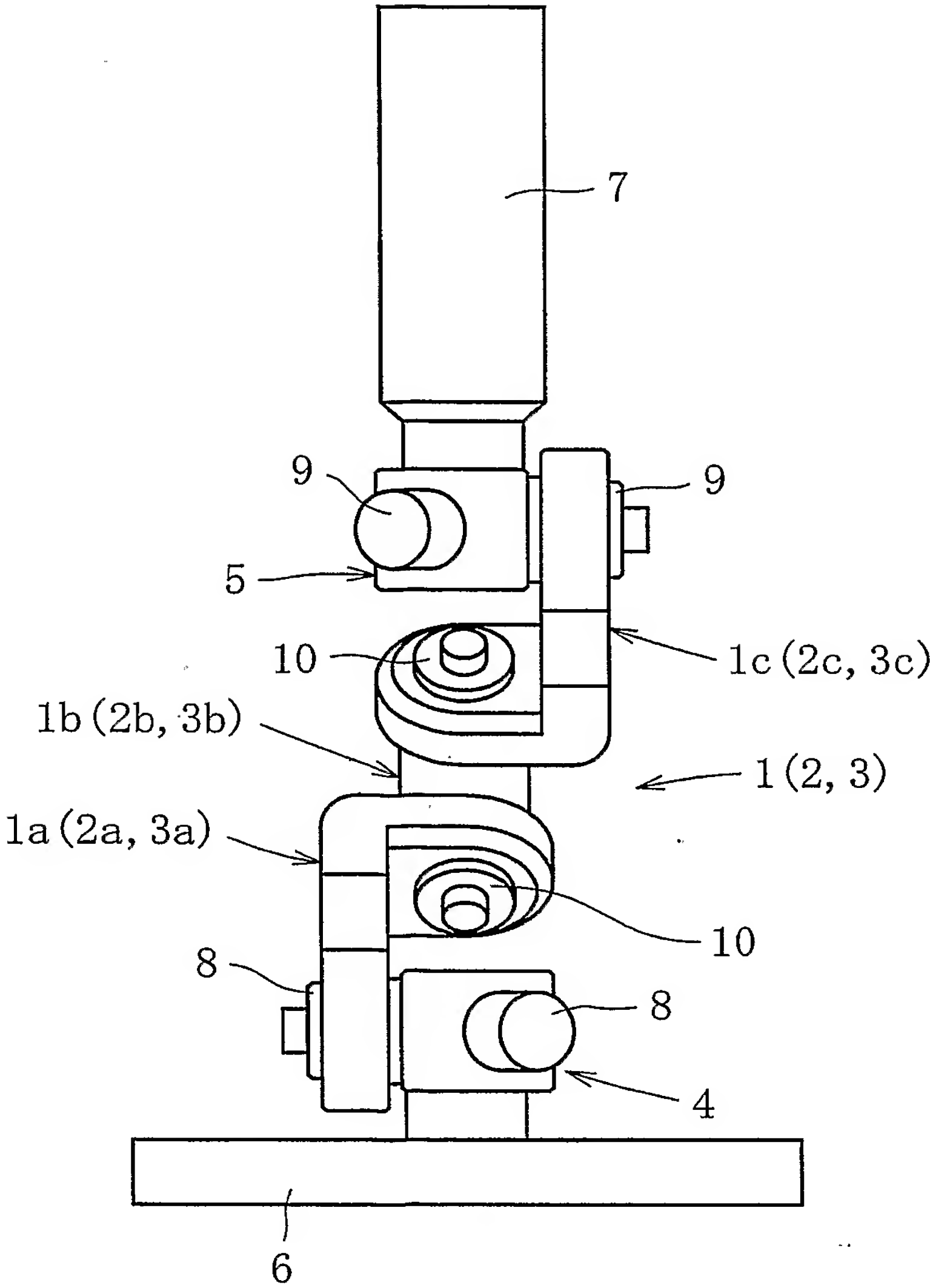


Fig. 4a

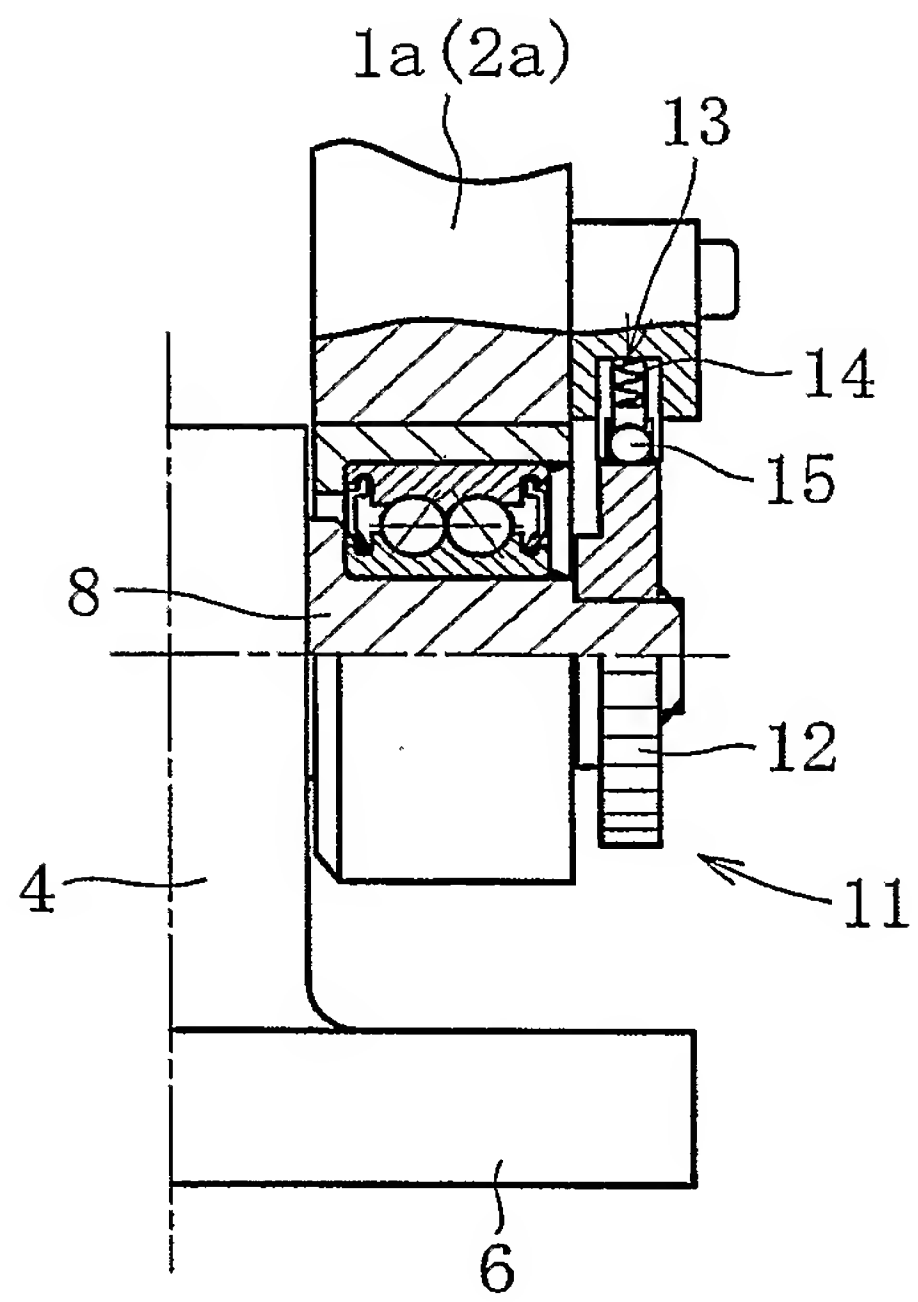


Fig. 4b

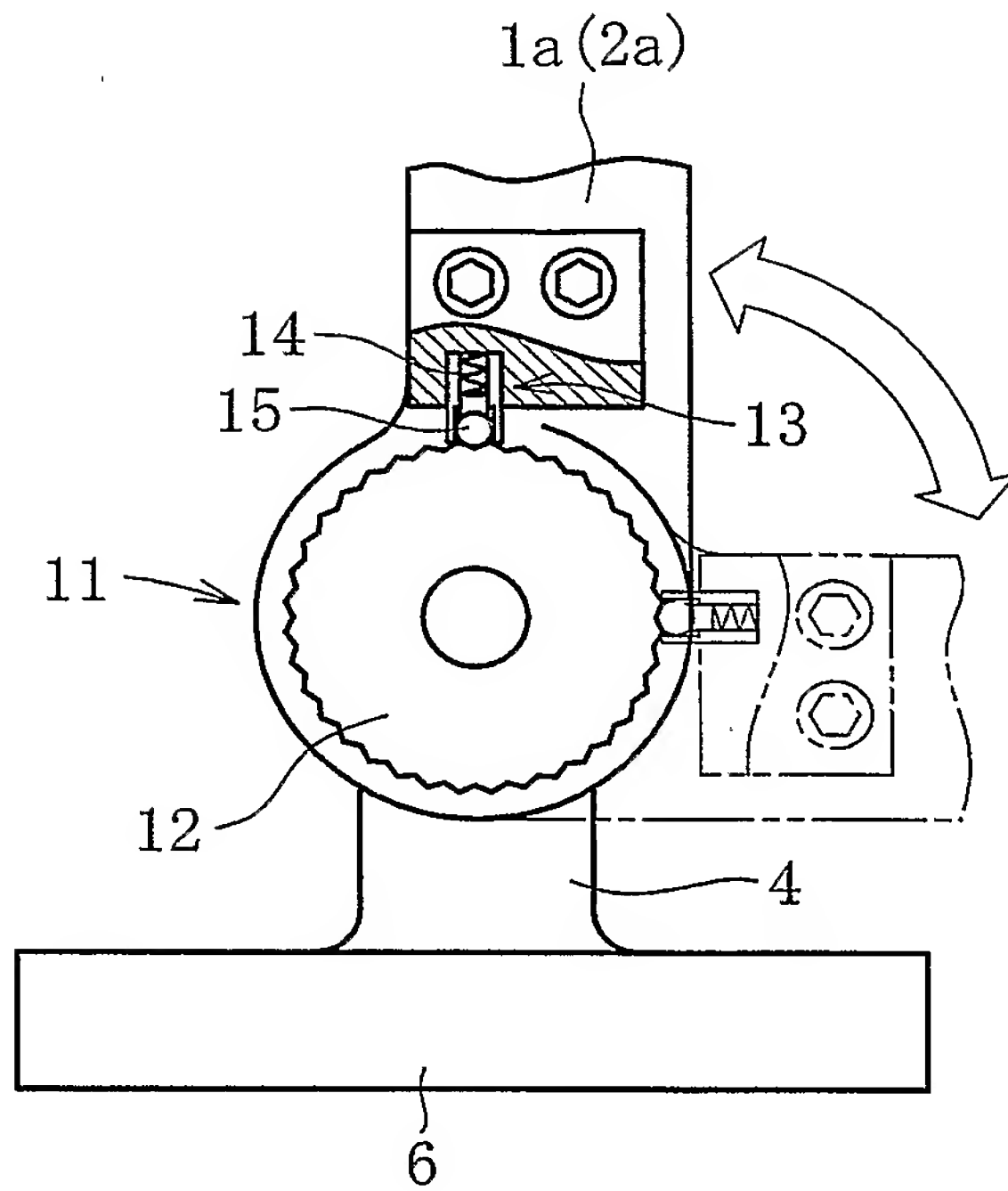


Fig. 5

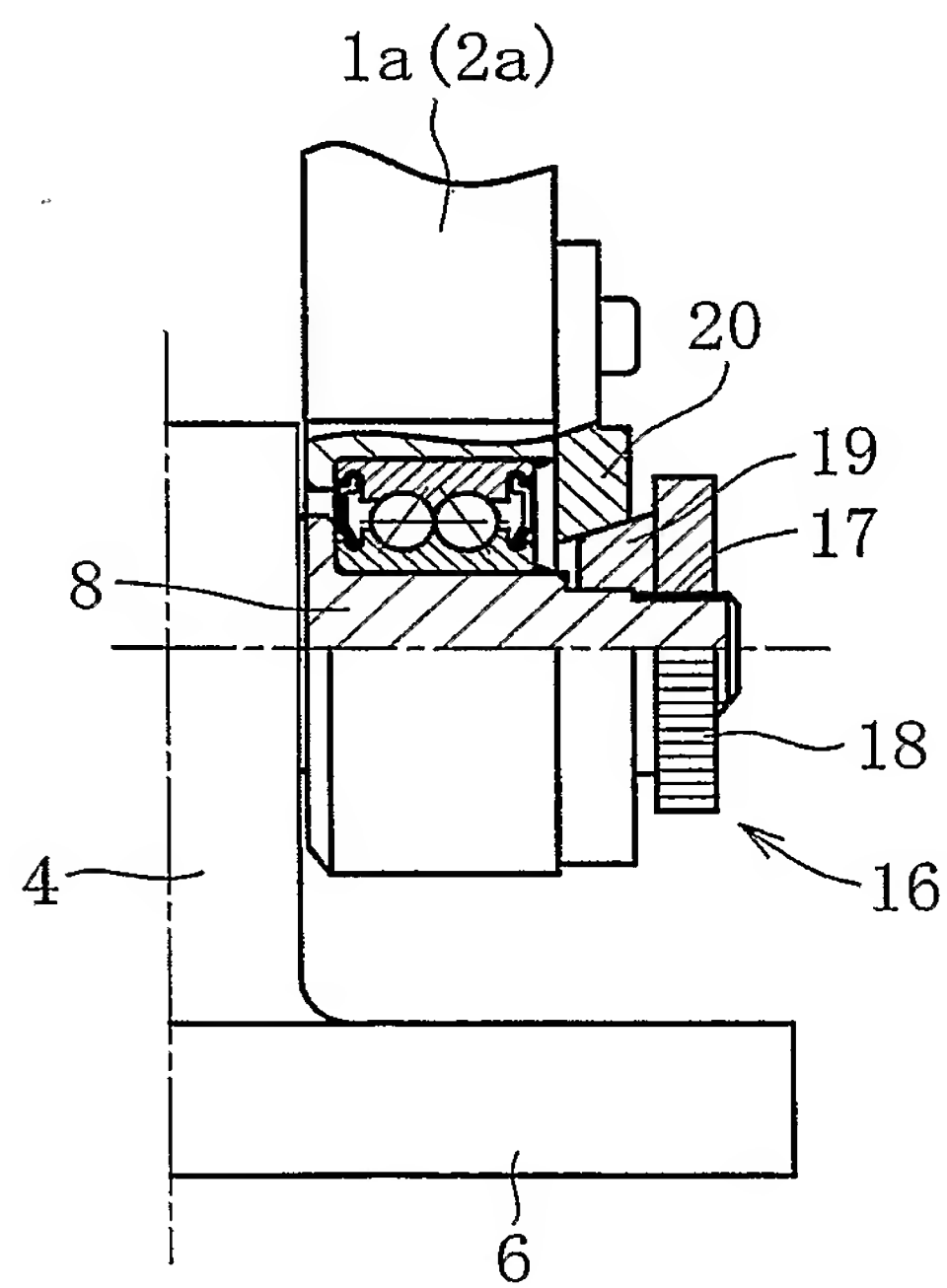


Fig. 6

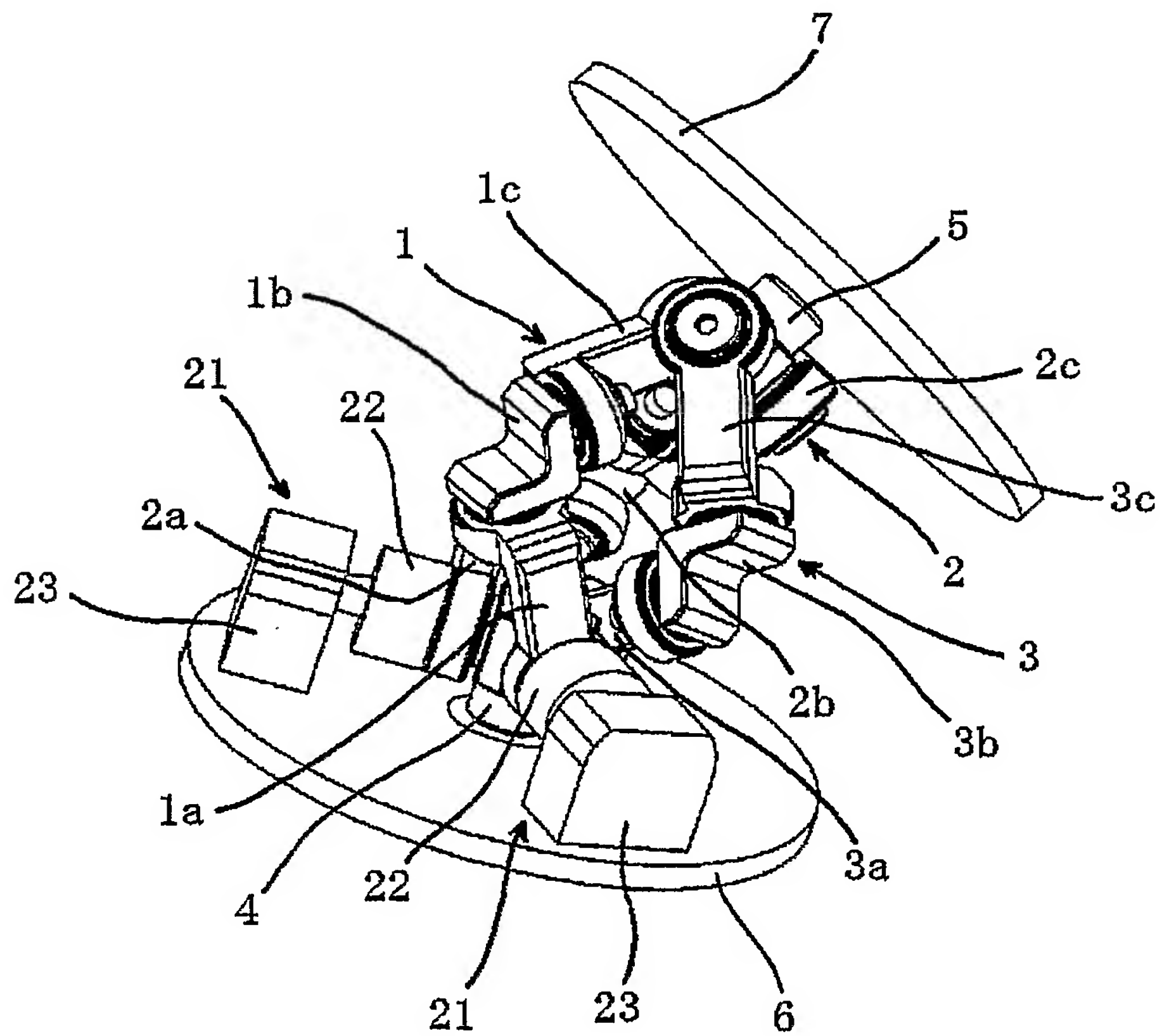


Fig. 7

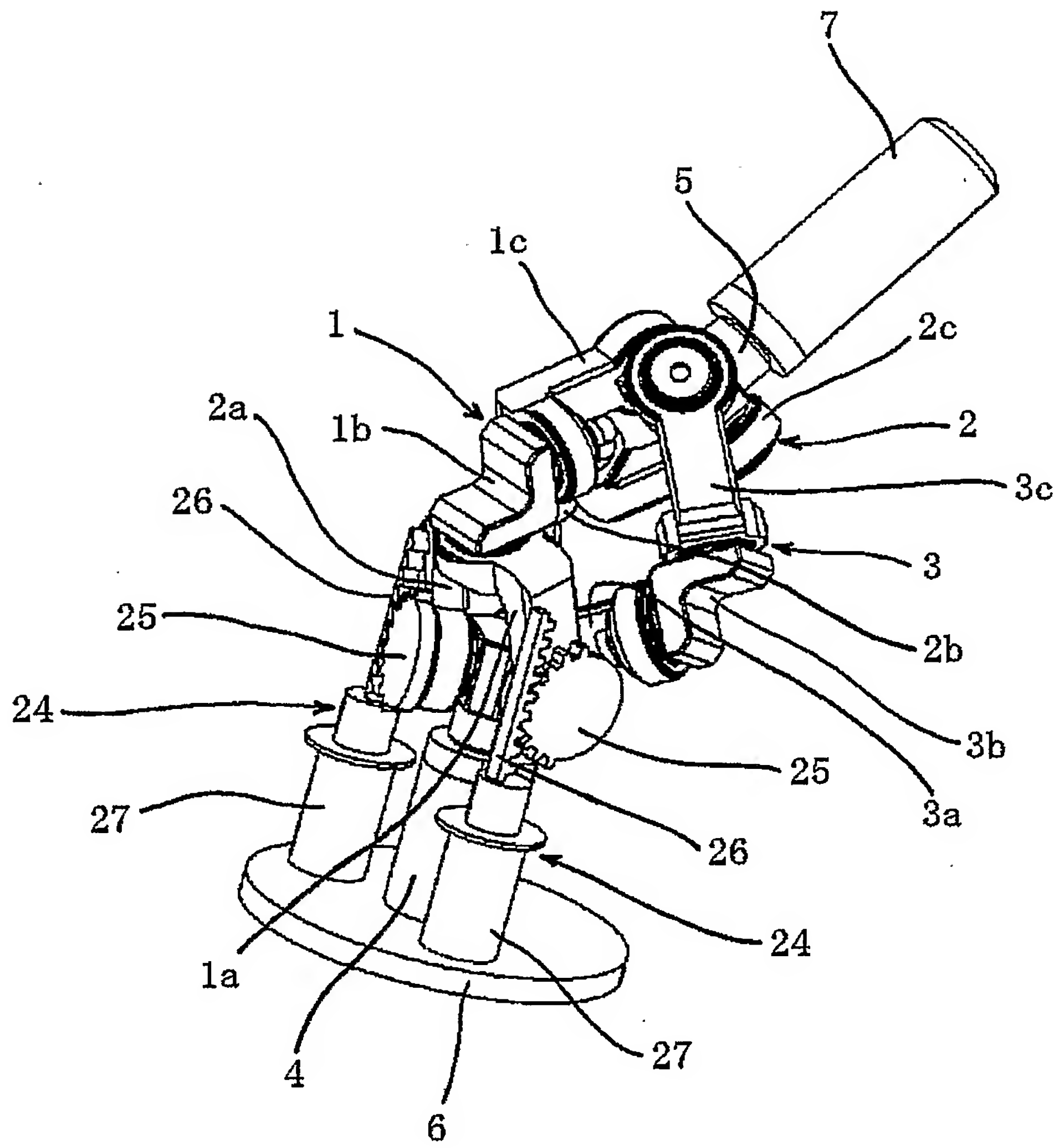
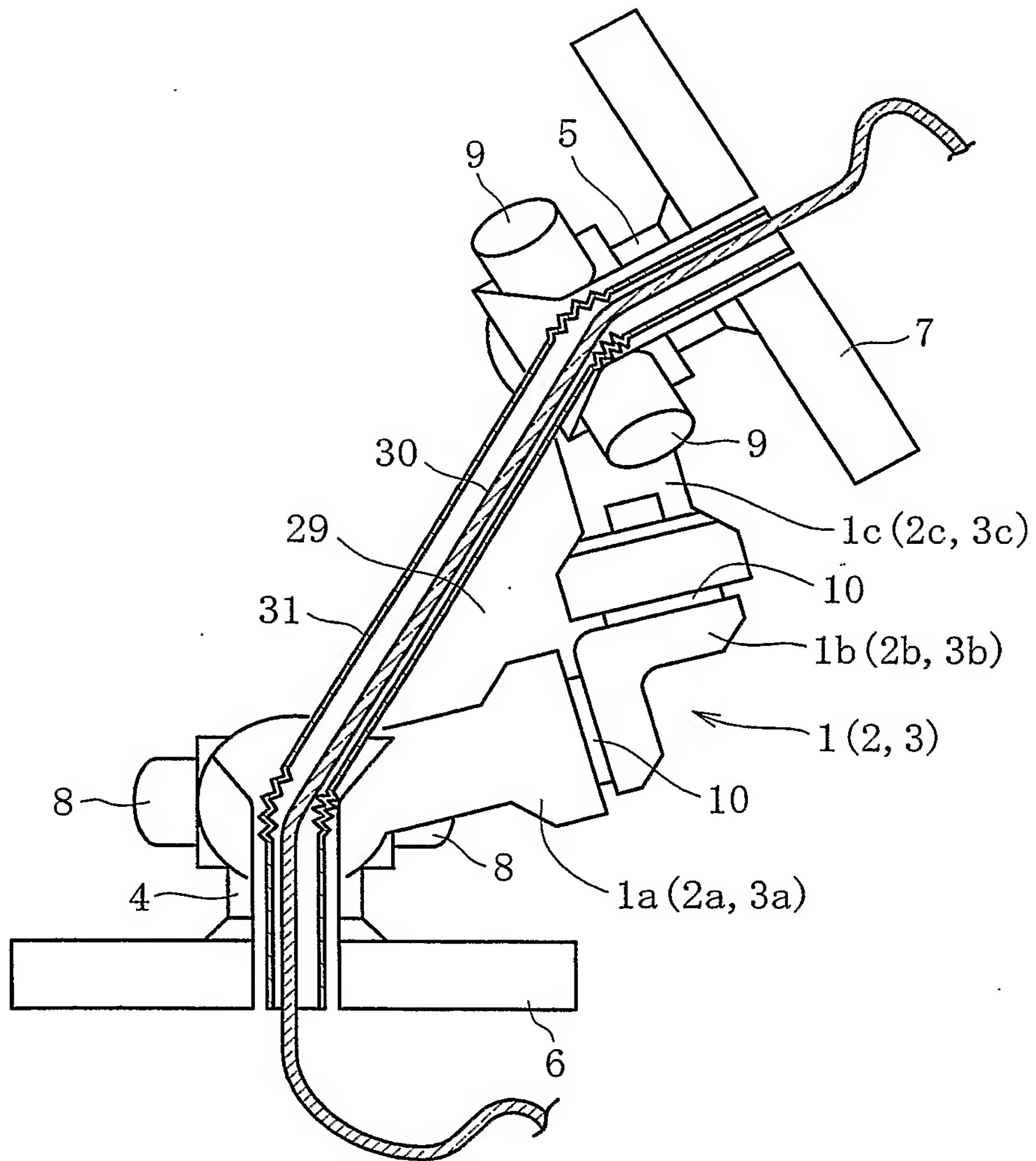


Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B25J9/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B25J1/00-21/02, B23Q1/00-1/76, F16H19/00-37/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-287303 A (Seishiro MUNEHIRA), 19 October, 1999 (19.10.99), Par. Nos. [0008] to [0011]; Figs. 1, 4 (Family: none)	1, 5 2-4, 6-8
Y	JP 61-61789 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 March, 1986 (29.03.86), Page 1, lower right column, lines 1 to 4 (Family: none)	2, 3, 6, 8
Y	JP 8-174305 A (NTN Corp.), 09 July, 1996 (09.07.96), Par. No. [0004] (Family: none)	3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
12 April, 2004 (12.04.04)

Date of mailing of the international search report
27 April, 2004 (27.04.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

International application No.
PCT/JP03/15505

PCT/JP03/15505

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-226062 A (Seishiro YOSHIHARA), 24 August, 1999 (24.08.99), Par. No. [0007]; Fig. 1 (Family: none)	4, 6, 8
Y	EP 997239 A2 (FANUC LTD.), 03 May, 2000 (03.05.00), Full text; all drawings & JP 2000-126954 A	7, 8
E, X	JP 2004-9276 A (NTN Corp.), 15 January, 2004 (15.01.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 10-138177 A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), 26 May, 1998 (26.05.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. 7 B25J9/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 B25J1/00-21/02 B23Q1/00-1/76 F16H19/00-37/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 11-287303 A (宗平 聖士郎), 1999. 10. 19, 段落【0008】-【0011】, 図1, 図4 (ファミリー なし)	1, 5 2-4, 6-8
Y	JP 61-61789 A (松下電器産業株式会社), 1986. 03. 29, 第1頁右下欄第1-4行 (ファミリーなし)	2, 3, 6, 8
Y	JP 8-174305 A (エヌティエヌ株式会社), 1996. 07. 09, 段落【0004】 (ファミリーなし)	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 04. 2004

国際調査報告の発送日

27. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齋藤 健児

3C

3118

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-226062 A (吉原 征四郎) , 1999. 08. 24, 段落【0007】 , 図1 (ファミリーなし)	4, 6, 8
Y	E P 997239 A2 (FANUC LTD) , 2000. 05. 03, 全文, 全図& J P 2000-126954 A	7, 8
EX	J P 2004-9276 A (NTN株式会社) , 2004. 01. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	J P 10-138177 A (工業技術院長) , 1998. 05. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8